

**THOMSON**  
**DELPHION**

**RESEARCH**

**PRODUCTS**

**INSIDE DELPHION**

[Log Out](#) | [Work Files](#) | [Saved Searches](#) | [My Account](#) | [Products](#)

Search: [Quick/Number](#) [Boolean](#) [Advanced](#) [Derive](#)

## The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ [PDF](#) | [More choices...](#)

Tools: Add to Work File: [Create new Work File](#)

View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#)

[Email](#)

**Title:** JP6005002A2: DISK DEVICE  
**Country:** JP Japan  
**Kind:** A  
**Inventor:** NAKAGAWA MASAOKI;  
**Assignee:** RICOH CO LTD  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)  
**Published / Filed:** 1994-01-14 / 1992-06-19  
**Application Number:** JP1992000186275  
**IPC Code:** [G11B 20/12](#); [G11B 20/10](#);  
**Priority Number:** 1992-06-19 JP1992000186275  
**Abstract:**

**PURPOSE:** To shorten the processing time of a system, to notify the necessity of the exchange of disks to users before the exchange region is used up and to improve operability by automatically reporting the number of the remaining total sectors in the exchange region to a host computer,

**CONSTITUTION:** A disk device, which is used in a host computer, is selected in a selection phase P1. When a certain disk is selected as the operating object, the disk device is moved to a command phase P2, and a writing instruction is received. In a data phase P3, data are written. In a status phase P4, the results of writing for the computer (presence or absence of errors) is reported into the computer. In a phase P5, a command complete message is transmitted into the computer, and the phase sequence of the writing is executed.

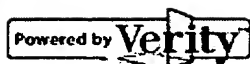
COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

**Family:** None

**Other Abstract Info:** None



[Nominate](#)



[this for the Gallery...](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-5002

(43) 公開日 平成6年(1994)1月14日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>G11B 20/12  
20/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7033-5D

C 7923-5D

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全17頁)

(21) 出願番号 特願平4-186275

(22) 出願日 平成4年(1992)6月19日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 中川 雅章

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 宮川 俊崇

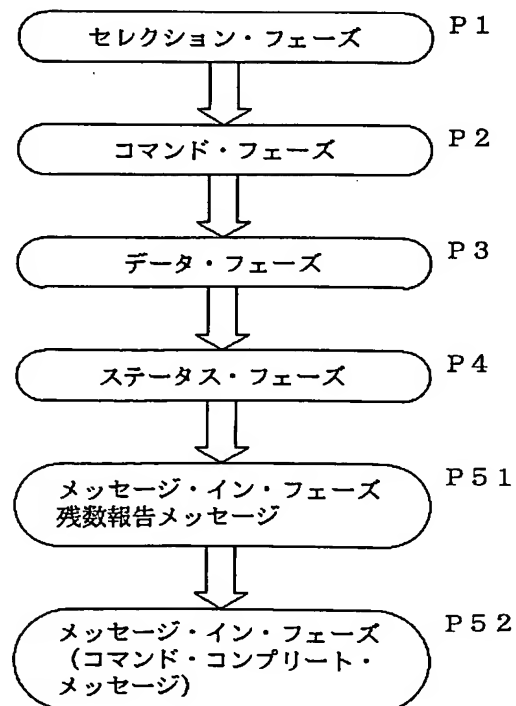
(54) 【発明の名称】 ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 ホストコンピュータに交替領域の残りセクタ数を報告することによって、システム上での処理時間を短縮すると共に、ユーザに対して交替領域がなくなる前に、ディスク交換の必要性を知らせて操作性を向上する。

【構成】 ディスクが少なくとも1つ以上のグループに分割されると共に、各グループに対して所定のセクタ数を有する交替領域を具備し、ホストコンピュータと接続されたディスク装置において、動作の終了時に、動作の終了と全交替領域の残り総セクタ数とを報告する。

【効果】 セクタの残り数を計算する必要なしに、ディスク全体の劣化状態を把握することが可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクが少なくとも 1 つ以上のグループに分割されると共に、それぞれのグループに対して所定のセクタ数を有する交替領域を具備し、かつ、ホストコンピュータと接続されたディスク装置において、データの書き込みまたは読み出し動作の終了時に、動作の終了と、全交替領域の残り総セクタ数とをホストコンピュータへ報告する手段を備え、

動作の終了時に、動作の終了と、全交替領域の残り総セクタ数とを報告することを特徴とするディスク装置。

【請求項 2】 請求項 1 のディスク装置において、データの書き込みまたは読み出しを行ったグループに対する交替領域の残り総セクタ数をホストコンピュータへ報告する手段を備え、

動作の終了時に、グループに対する交替領域の残り総セクタ数を報告することを特徴とするディスク装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 のディスク装置において、

交替領域の残りセクタ数について予め設定された所定値と、データの書き込みまたは読み出し動作の終了時における交替領域の残り総セクタ数とを比較し、所定値より少なくなったことを検知する残りセクタ数検知手段を備え、

残りセクタ数が所定値より少なくなったとき、その旨をホストコンピュータへ報告することを特徴とするディスク装置。

【請求項 4】 請求項 3 のディスク装置において、交替領域の残りセクタ数について予め設定される所定値は、ホストコンピュータからの指示によって設定可能であることを特徴とするディスク装置。

【請求項 5】 請求項 4 のディスク装置において、ディスク装置が、交替領域の残りセクタ数について予め設定される所定値をホストコンピュータから受信した後、ディスク上のユーザがアクセス不可のディスク固有の管理情報が記録されている非ユーザエリアに書き込むことを特徴とするディスク装置。

【請求項 6】 請求項 5 のディスク装置において、パワーオン時およびディスク交換時に、ホストコンピュータは、ディスク上の非ユーザエリアに書き込まれた交替領域の残りセクタ数の設定値を、自動的に読み出すことを特徴とするディスク装置。

【請求項 7】 請求項 6 のディスク装置において、ディスク上の非ユーザエリアに設けられた交替領域の残りセクタ数の設定値の記録エリアに、当該設定値が記録されているかどうかを検知する設定値記録有無検知手段を備え、

前記ディスク上の非ユーザエリアに交替領域の残りセクタ数の設定値が記録されていないときは、ホストコンピュータに対してその旨を警告することを特徴とするディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】この発明は、ディスクが少なくとも 1 つ以上のグループに分割されると共に、それぞれのグループに対して所定のセクタ数を有する交替領域を具備し、かつ、ホストコンピュータと接続されたディスク装置に係り、特に、ホストコンピュータに交替領域の残りセクタ数を報告することによって、システム上での処理時間を短縮すると共に、ユーザに対して交替領域がなくなる前に、ディスク交換の必要性を知らせることによって、操作性を向上させたディスク装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】ディスクが少なくとも 1 つ以上のグループに分割されると共に、それぞれのグループに対して所定のセクタ数を有する交替領域を具備し、かつ、ホストコンピュータと接続されたディスク装置は、従来から公知である。この従来のディスク装置では、データをディスクに書き込む S C S I コマンドの実行中に、交替領域がなくなった場合、エラー終了する。

【 0 0 0 3 】ここで、交替領域について、簡単に述べる。ディスクにデータを書き込むとき、ディスク上の欠陥によって、あるセクタへデータを書き込むことができない、という事態が発生すると、そのセクタへ書き込む代りに、予め用意された交替領域のセクタへデータを書き込むようにしている。ところが、この交替領域が全て使用されている場合、ライト動作を行おうとしても、エラー終了してしまう。

【 0 0 0 4 】このエラーについては、C C M (COMMON COMMAND SET) 規定によれば、3 2 H エラーと定められている。具体的にいえば、「交替領域が全て使用されてしまった」(NO DEFECT SPARE LOCATION AVAILABLE) というエラーである。

【 0 0 0 5 】したがって、ユーザは、このような事態が発生する以前に、ディスクの交換時期を正確に判断するためには、交替領域の残りセクタ数を知る必要がある。図 1 0 は、ディスク上のユーザ領域と交替領域について、そのレイアウトの一例を示す図である。図において、X 1 は欠陥セクタ、R 1 はその交替セクタを示す。

【 0 0 0 6 】この図 1 0 に示すように、ディスクは、複数のグループに分割され、各ユーザ領域(エリア)には、それぞれ交替領域が付加されている。ここで、グループとは、各ユーザエリア(領域)と交替領域とを合わせた領域を意味し、グループ数とは、ディスクがいくつのグループに区切られているかを示す。そして、例えばグループ 2 で、ユーザ領域に欠陥セクタ X 1 が生じたときは、そのグループ 2 の交替領域内の交替セクタ R 1 に、データを書き込む。

【 0 0 0 7 】1 つのグループで、複数の欠陥セクタが生じたとき(例えばグループ 4)は、発生した順序で、交替領域内の交替セクタに書き込むことになる。ところ

10

20

30

40

50

が、この図 10 に示したように、グループ毎に交替領域を設けると、あるグループでは、交替領域が不足する場合を生じる。

【0008】図 11 は、ディスク上のユーザ領域と交替領域について、あるグループの交替領域が不足した場合の一例を示す図である。図において、X2 は欠陥セクタ、R2 はその交替セクタを示す。この図 11 に示すように、例えばグループ 2 に多くの欠陥セクタが発生して交替領域にセクタがなくなった場合に、新たな欠陥セクタ X2 が生じたときは、他のグループ、例えばグループ 1 の交替領域内の交替セクタ R2 にデータを書き込むことができれば、このような事態に対応することは可能である。

【0009】しかしながら、このように、他のグループの交替領域を使用するためには、各グループ毎に、交替領域の残りセクタ数を知らなければならない。もし、このような各グループ毎の交替領域の残りセクタ数の情報が得られなければ、図 11 で説明したように、他のグループの交替領域を利用することはできない。そして、従来の装置では、このような情報は、簡単には得られなかつた。

【0010】従来の装置では、ユーザは、ディスク上の交替領域の残りセクタ数を調べる方法として、交替領域として割り当てられたセクタ数と、リード・デフェクト・データ (READ DEFECT DATA) コマンドを発行して返えされたデータ中に表示されている交替セクタ数との差から、計算する以外に方法がなかった。このリード・デフェクト・データ・コマンドは、ディスク上の欠陥セクタの情報を提供する SCSI コマンドである。

【0011】図 12 は、リード・デフェクト・データ・コマンドの実行に対応して返送されるデータについて、その構成を示す図である。この図 12 に示すデータ (READ DEFECT DATA HEADER) で、バイト 1 のビット 4 で示す「PLIST」ビットが「1」のとき、バイト 2 とバイト 3 のフィールドの値 (16 進数) は、SCSI フォーマットコマンドでのディスク検査時に検出された欠陥セクタ数×4 を示す。

【0012】この場合には、当該欠陥セクタは、交替領域の交替セクタで代替えされずに、スキップされる。また、バイト 1 のビット 3 で示す「GLIST」ビットが「1」のとき、同じくバイト 2 とバイト 3 のフィールドの値 (16 進数) は、データライト中に検出された欠陥セクタ数×4 を示す。

【0013】この場合には、当該欠陥セクタは、交替領域の交替セクタで代替される。このように、リード・デフェクト・データ・コマンドを発行すれば、ディスク検査に検出された欠陥セクタの個数および物理アドレスと、データライト中に検出された欠陥セクタの個数および物理アドレスとが返送されるので、ユーザは、ディスク上の欠陥セクタの情報を得ることができる。

【0014】なお、図 10 や図 11 のように、ディスク上にグループやユーザ領域、交替領域を割り当てるためには、フォーマットコマンドを使用する。したがって、グループの数や、ユーザ領域、交替領域の大きさ等は、ユーザが自由に設定することが可能である。

【0015】ここで、SCSI コマンドの一つであるフォーマットコマンドについて説明する。このフォーマットコマンドは、次の図 13 と図 14 に示す構成である。図 13 は、ディスク初期化時に使用されるフォーマットコマンドのタイプ 0 のパラメータを示す図である。

【0016】図 14 は、ディスク初期化時に使用されるフォーマットコマンドのタイプ 1 のパラメータを示す図である。この図 13 と図 14 に示したディスク初期化のタイプ 0、1 のパラメータは、モード・セレクト・コマンドによって転送される。

【0017】まず、図 13 のディスク初期化タイプ 0 のパラメータは、図 10 や図 11 に示したユーザ領域、および交替領域の大きさを決定する。また、このパラメータは、グループ当りのユーザ領域数、および交替領域数を設定し、ディスクの容量 (総セクタ数) を、「バイト 4～バイト 7」と「バイト 8 とバイト 9」との和で除した値 (商) が、グループ数になる。

【0018】この図 13 で、「バイト 4～バイト 7」は、ユーザ領域 (リード/ライトを行う領域) として割り当てられるセクタ数、「バイト 8 とバイト 9」は、交替領域 (ユーザ領域中に欠陥セクタが検出された場合に代替えされる交替セクタ領域) のセクタ数を示す。この図 13 に示すパラメータを設定した後、SCSI フォーマットコマンドを発行することによって、図 10 や図 11 のように、ユーザ領域と交替領域が割り当てられる。

【0019】次に、図 14 のディスク初期化タイプ 1 のパラメータは、図 10 や図 11 に示したグループ数、およびそのグループ中に割り当てられる交替領域の大きさを決定する。そして、ディスクの容量 (総セクタ数) を、「バイト 4～バイト 7」のグループ数で割った値 (商) が、1 グループ当りの「ユーザ領域数+交替領域数」となる。

【0020】したがって、この商と「交替領域数」との差が、ユーザ領域数となる。この図 14 で、「バイト 4～バイト 7」は、ディスク上に区切られたグループ (ユーザ領域+交替領域) の数を示す。また、図 13 のタイプ 0 と同様に、このタイプ 1 のパラメータを設定した後、SCSI フォーマットコマンドを発行することによって、図 10 や図 11 のようなレイアウトが得られる。

【0021】以上のように、図 13 と図 14 に示したディスク初期化のタイプ 0、1 のパラメータを使用することによって、図 10 や図 11 のように、ディスク上にグループやユーザ領域、交替領域を設定することができる。しかし、そのグループ数やユーザ領域数等は、これらのパラメータによる設定値から計算して求める必要が

あり、従来の装置では、直ちにこれらの情報が得られる訳ではない。

【0022】すなわち、SCSIフォーマットコマンドを発行することによって、ディスク上に、図10や図11に示したようなグループやユーザ領域、交替領域を設定することができる。また、そのためのパラメータの設定には、図13と図14に示したように、ディスク初期化のタイプ0、1のパラメータを使用すればよい。

【0023】しかしながら、ディスク上に設定された各グループのユーザ領域と交替領域のセクタ数、特に、交替領域のセクタ数は、データライトによって変化するので、ユーザは、ユーザ領域に欠陥セクタが生じるたびに、交替領域の残りセクタ数を知るためには、複雑な計算が必要であり、システム上での処理に時間を費やしてしまう。したがって、交替領域の残りセクタ数を管理する場合には、システムの負担が増加すると共に、ある一部のグループで、交替領域の残りセクタ数がなくなった場合に、他のグループの交替領域のセクタを使用するためには、管理も容易ではない、という不都合がある。

【0024】また、ユーザが、交替領域の残りセクタ数を管理していない場合には、エラー（交替領域が全て使用されていることを示すエラー）が、唯一の交替領域に関する情報であり、もし、エラーが発生してしまうと、そのディスクへのデータの書き込みができなくなる。そのため、この残りセクタ数を管理しない場合には、エラーが発生する前に、交替領域が終りに近づいたことをユーザに知らせないと、大切なデータが記録できない、等の不都合を生じる。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】この発明では、従来のディスク装置において交替領域の残りセクタが少なくなったり、交替領域が全くなくなったときに生じるこのような不都合を解決し、ホストコンピュータに対して交替領域の残りセクタを報告することによって、システム上での計算処理を不要にすると共に、交替領域がなくなる前に、ユーザに対してディスク交換の必要性を知らせることを可能にしたディスク装置を提供することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】この発明では、第1に、ディスクが少なくとも1つ以上のグループに分割されると共に、それぞれのグループに対して所定のセクタ数を有する交替領域を具備し、かつ、ホストコンピュータと接続されたディスク装置において、データの書き込みまたは読み出し動作の終了時に、動作の終了と、全交替領域の残り総セクタ数とをホストコンピュータへ報告する手段を備え、動作の終了時に、動作の終了と、全交替領域の残り総セクタ数とを報告するように構成している。

【0027】第2に、上記第1のディスク装置において、データの書き込みまたは読み出しを行ったグループ

に対する交替領域の残り総セクタ数をホストコンピュータへ報告する手段を備え、動作の終了時に、グループに対する交替領域の残り総セクタ数を報告するように構成している。

【0028】第3に、上記第1または第2のディスク装置において、交替領域の残りセクタ数について予め設定された所定値と、データの書き込みまたは読み出し動作の終了時における交替領域の残り総セクタ数とを比較し、所定値より少なくなったことを検知する残りセクタ数検知手段を備え、残りセクタ数が所定値より少なくなったとき、その旨をホストコンピュータへ報告するように構成している。

【0029】第4に、上記第3のディスク装置において、交替領域の残りセクタ数について予め設定される所定値は、ホストコンピュータからの指示によって設定可能であるように構成している。

【0030】第5に、上記第4のディスク装置において、ディスク装置が、交替領域の残りセクタ数について予め設定される所定値をホストコンピュータから受信した後、ディスク上のユーザがアクセス不可のディスク固有の管理情報が記録されている非ユーザエリアに書き込むように構成している。

【0031】第6に、上記第5のディスク装置において、パワーオン時およびディスク交換時に、ホストコンピュータは、ディスク上の非ユーザエリアに書き込まれた交替領域の残りセクタ数の設定値を、自動的に読み出すように構成している。

【0032】第7に、上記第6のディスク装置において、ディスク上の非ユーザエリアに設けられた交替領域の残りセクタ数の設定値の記録エリアに、当該設定値が記録されているかどうかを検知する設定値記録有無検知手段を備え、前記ディスク上の非ユーザエリアに交替領域の残りセクタ数の設定値が記録されていないときは、ホストコンピュータに対してその旨を警告するように構成している。

【0033】

【作用】この発明では、ホストコンピュータに交替領域の残りのセクタ数を報告することにより、交替領域の残りのセクタ数の計算を不要にしてシステム上での処理時間を短縮すると共に、ユーザに対して交替領域がなくなる前に、ディスク交換の必要性を知らせるようにして、操作性を向上させている（請求項1の発明）。また、グループに対する交替領域の残りのセクタ数を報告することにより、例えば、先の図11に関連して説明したように、グループ2に多くの欠陥セクタが発生して交替領域にセクタがなくなった場合に、新たな欠陥セクタX2が生じたときでも、他のグループ、例えばグループ1の交替領域に空きセクタがあれば、直ちにそのグループ1の交替領域内の交替セクタR2にデータを書き込むことを可能にする（請求項2の発明）。

【0034】したがって、図10や図11のように、ユーザ領域と交替領域とがグループに分割されていても、他のグループの交替領域を迅速に利用することができ、全てのグループにおいて交替領域がなくなったとき、ライト動作はエラー終了（交替領域が全て使用されたことを示す）する。また、それ以前の交替領域が少なくなった時点では、データを書き込もうとすると、エラー終了する可能性が高くなるので、予めユーザに知らせる（請求項3の発明）。

【0035】

【実施例1】次に、この発明のディスク装置について、図面を参照しながら、その実施例を詳細に説明する。この実施例は、主として、請求項1の発明に関連しているが、請求項2から請求項7の発明とも関連している。

【0036】図1は、この発明のディスク装置について、その要部構成の一実施例を示す機能ブロック図である。図において、1はSCSIコントロール部で、11はそのCPU、12はROM、13はRAM、14はデータバッファ、15はSCSIコントローラ、2はディスク制御部、3はディスク、4はホストコンピュータ、5はSCSIバスを示す。

【0037】この図1に示すこの発明のディスク装置には、ホストコンピュータ4がSCSIバス5上に接続されている。すなわち、ディスク装置とホストコンピュータ4とのインターフェースは、SCSIインターフェース装置である。その構成は、SCSIコントロール部1が、後出の図3や図5、図8、図9等に従った制御を行う点、および、SCSIコントロール部1内のRAM13に、後出の図4や図6に示す交替領域残数報告メッセージ用のマップを設ける点で、従来の装置と異なっている。

【0038】まず、通常書き込み処理（ライトコマンド）のフェーズシーケンスについて説明する。図2は、ディスク装置における通常書き込み処理のフェーズシーケンスの構成を示す図である。図において、P1～P5はフェーズを示す。

【0039】通常のコマンドシーケンスは、この図2に示すように、

セレクション・フェーズP1

コマンド・フェーズP2

データ・フェーズP3

ステータス・フェーズP4

メッセージ・イン・フェーズP5

の順になっている。

【0040】各フェーズの内容と動作は、次のとおりである。セレクション・フェーズP1で、ホストコンピュータ4が、使用するディスク装置を選択する。あるディスク装置が操作対象として選択されると、そのディスク装置は、コマンド・フェーズP2へ移行し、書き込み命令（ライトコマンド）を受信して、データ・フェーズP

3へ移行する。

【0041】データ・フェーズP3では、ディスクに書き込むデータを受信して、データの書き込みを行う。次のステータス・フェーズP4で、ホストコンピュータ4に対して、書き込み処理の結果（エラーがあるか否かの報告）を報告する。

【0042】メッセージ・イン・フェーズP5で、コマンド・コンプリート・メッセージをホストコンピュータ4へ送信して、ライトコマンドを終了する。書き込み処理のフェーズシーケンスは、以上のようにして実行される。この発明のディスク装置では、通常書き込み処理において、ステータス・フェーズP4から移行した直後のメッセージ・イン・フェーズ（P5）で、全交替領域の総残りセクタ数を報告するように構成している。

【0043】図3は、この発明のディスク装置における通常書き込み処理のフェーズシーケンスの構成の一実施例を示す図である。図における符号は図2と同様であり、また、P51とP52はメッセージ・イン・フェーズを示す。

【0044】この図3に示すように、この発明のディスク装置では、ライトコマンドのステータス・フェーズP4で書き込み処理の結果を報告した後、メッセージ・イン・フェーズ（P51、P52）へ移行すると、メッセージ・イン・フェーズP51で、全交替領域の総残りセクタ数を報告し、同じメッセージ・イン・フェーズP52で、ホストコンピュータ4へ送出して、ライトコマンドを終了する。

【0045】したがって、図2に示した通常のコマンドシーケンスとの相違点は、ステータス・フェーズP4の直後のメッセージ・イン・フェーズ（P5）で、コマンド・コンプリート・メッセージ（P52）を送出する直前に、全交替領域の総残りセクタ数の報告メッセージ（P51）をホストコンピュータ4へ送信すること、とすることができる。

【0046】

【実施例2】次に、この発明のディスク装置について、第2の実施例を説明する。この実施例は、主として、請求項2の発明に関連している。この実施例では、先の第1の実施例のように、単に、全交替領域の総残りセクタ数の報告メッセージを送信するだけでなく、アクセスしたグループ（SCSIフォーマットで分割された領域）に対する交替領域の総残りセクタ数について、ホストコンピュータへ報告する点に特徴を有している。

【0047】したがって、そのハード構成や書き込み処理のフェーズシーケンスの構成は、基本的に先の第1の実施例と同様である。ここでは、この発明のディスク装置において使用する交替領域残数の報告メッセージについて、その一例を説明する。

【0048】図4は、この発明のディスク装置において使用する交替領域残数報告メッセージの構成について、

10

20

30

40

50

その一実施例を示す図である。この図 4 に示すように、交替領域残数報告メッセージは、拡張メッセージ（2 バイト以上で構成されるメッセージ）である。

【0049】まず、バイト 0 は、拡張メッセージであることを示す。バイト 1 は、このメッセージの長さ、バイト 2 は、交替領域残数報告メッセージであることを示す。バイト 3 は、全交替領域を示す番号で、値を“00”のように設定する。

【0050】バイト 4 は、全交替領域に対する残りセクタ数を示す。バイト 5 は、当該ライトコマンドがアクセスしたグループ番号、バイト 6 は、そのグループに対する交替領域の残りセクタ数を示す。

【0051】バイト 7 以降は省略しているが、複数のグループをアクセスした場合、このバイト 7 以降に、先のバイト 5、6 の内容（グループ番号、そのグループの交替領域の残りセクタ数のメッセージ）を続ける。この交替領域残数報告メッセージは、メモリ（図 1 の S C S I コントロール部 1 内の R A M 1 3）内に設けられたマップ、すなわち、交替領域残数報告マップとして記録される。

【0052】そして、欠陥セクタが生じて、交替領域が使用されるたび毎に、交替領域の残りセクタ数を計算して記録しておき、アクセス終了時に読み出す。以上のような構成の交替領域残数報告メッセージを送出することにより、アクセスしたグループに対する交替領域の総残りセクタ数についても、ホストコンピュータへ報告することができる。

【0053】

【実施例 3】次に、第 3 の実施例を説明する。この実施例は、主として、請求項 3 の発明に関連しているが、請求項 1 と請求項 2 の発明とも関連している。この実施例では、交替領域の残りセクタ数が、所定の設定値（全交替領域に対する設定値と、1 グループ当りの交替領域に対する設定値）よりも少なくなったときに、交替領域の残りセクタ数を、ホストコンピュータへ報告する点に特徴を有している。

【0054】この第 3 の実施例でも、そのハード構成や書き込み処理のフェーズシーケンスの構成は、基本的に先の第 1 の実施例および第 2 の実施例と同様である。ここで、この発明のディスク装置について、フローチャートによりその動作を説明する。

【0055】図 5 は、この発明のディスク装置において、交替領域の残りセクタ数の検出時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。図において、# 1 ~ # 8 はステップを示す。

【0056】システムのディスク装置が、ホストコンピュータからのライトコマンドを受信すると、当該ディスク装置は、ディスクにデータを書き込む。そして、アクセスしたグループに対するデータの書き込み中に、欠陥セクタを検出する（ステップ # 1）と、ステップ # 2 へ

進む。

【0057】ステップ # 2 で、アクセスしたグループ内に、交替領域の空きセクタがあるかどうかチェックする。もし、交替領域の空きセクタがあれば、次のステップ # 3 で、当該グループ内の交替領域にデータをライトする。ライト動作が終了すると、ステップ # 5 へ進む。

【0058】また、交替領域の空きセクタがないときは、ステップ # 4 で、他のグループの交替領域にデータをライトし、ライト動作の終了後、ステップ # 5 へ進む。ステップ # 5 では、グループ内の交替領域の残りセクタ数と、予め決定された設定値（1 グループ当りの交替領域に対する設定値）とを比較する。

【0059】もし、残りセクタ数の方が、設定値よりも大きいときは、そのままこの図 5 のフローを終了する。これに対して、残りセクタ数と設定値とが等しかったり、設定値の方が大きいときは、ステップ # 6 へ進む。

【0060】ステップ # 6 では、当該グループ内の交替領域の残りセクタ数を、メモリ（図 1 の S C S I コントロール部 1 内の R A M 1 3）内に設けられた交替領域残数報告マップに記録する。このマップは、先の図 4 に示した交替領域残数報告メッセージ（バイト 2）と同じ内容である。

【0061】次のステップ # 7 で、全交替領域に対する全残りセクタ数と、全交替領域に対する所定の設定値とを比較する。もし、全残りセクタの方が、設定値よりも大きいときは、そのままこの図 5 のフローを終了する。これに対して、全残りセクタ数と設定値とが等しかったり、設定値の方が大きいときは、ステップ # 8 へ進む。

【0062】ステップ # 8 で、全交替領域の残りセクタ数を、同じくメモリ内に設けられた交替領域残数報告マップに記録する。以上のステップ # 1 ~ # 8 の処理によって、S C S I コントロール部 1 内のメモリに設けられた交替領域残数報告マップには、当該グループ内の交替領域の残りセクタ数、あるいは、全交替領域に対する全残りセクタ数が、所定の設定値よりも小さくなったとき、その旨を示す情報（交替領域残数報告メッセージ）が記録される。

【0063】当該ディスク装置は、先の図 3 に関連して説明したように、ライトコマンドが終了する直前に、メッセージ・イン・フェーズ（P 5 1）で、この交替領域残数報告マップの内容を、交替領域残数報告メッセージとして、ホストコンピュータへ送出する。したがって、ユーザは、ディスクの交換時期を正確に知ることができる。

【0064】

【実施例 4】次に、第 4 の実施例を説明する。この実施例は、主として、請求項 4 の発明に関連しているが、請求項 3 の発明とも関連している。この実施例では、先の第 3 の実施例で説明した所定の設定値（全交替領域に対する設定値と、1 グループ当りの交替領域に対する設定



値)を、ホストコンピュータから設定可能にした点に特徴を有している。

【0065】この第4の実施例でも、そのハード構成や書き込み処理のフェーズシーケンスの構成は、基本的に先の第1から第3の実施例と同様である。ここでは、この発明のディスク装置について、ホストコンピュータからの設定値の設定コマンドを説明する。

【0066】図6は、ホストコンピュータから発行されるパラメータ設定コマンドの構成の一実施例を示す図である。パラメータ設定コマンドは、この図6に示すような構成である。

【0067】すなわち、バイト0～バイト2からなり、バイト0は、残数報告に関するパラメータを示す。また、バイト1は、全交替領域に対する設定値をセットするパラメータ、バイト2は、1グループ当りの交替領域に対する設定値をセットするパラメータを示す。

【0068】先に説明した設定値(全交替領域に対する設定値と、1グループ当りの交替領域に対する設定値)は、この図6に示したパラメータ設定コマンド(ベンダー・ユニーク・コマンド)によって設定される。なお、バイト0～2(Extended message code)は、SCSI-11で定義されたメッセージ表の「Vender Unique」を使用する。

【0069】この設定値を設定するためのコマンドは、図3に示した書き込み処理のフェーズシーケンスで、データ・フェーズP3において、当該設定値をパラメータとして送信する。バイト1やバイト2によって送信された設定値は、例えば、先の図4に示したSCSIコントロール部1内のメモリに設けられた交替領域残数報告マップ等の記録されて、ライト動作が終了する毎に、残りセクタと比較される。

【0070】

【実施例5】次に、第5の実施例を説明する。この実施例は、主として、請求項5の発明に関連しているが、請求項1から請求項3の発明とも関連している。この実施例では、先の第4の実施例で説明したパラメータ設定コマンドによって送信されたパラメータ、すなわち、所定の設定値(全交替領域に対する設定値と、1グループ当りの交替領域に対する設定値)を、ディスク上のユーザがアクセスすることができない非ユーザエリアに記録する点に特徴を有している。

【0071】この第5の実施例でも、そのハード構成や書き込み処理のフェーズシーケンスの構成は、基本的に先の第1や第4の実施例と同様である。ここで、この発明のディスク装置について、ディスクのレイアウトについて説明する。

【0072】図7は、ディスク上のユーザエリアと非ユーザエリアについて、そのレイアウトの一例を示す図である。図において、○印はバッファトラックを示す。この図7に示すように、ディスク上には、例えば、トラッ

ク「-16~-1」や「10000」～「10015」のように、ユーザがアクセスできない非ユーザエリアが設けられている。

【0073】この第5の実施例では、図7で、非ユーザエリア内の○印で示したバッファトラックを利用して、ホストコンピュータからパラメータ設定コマンドによって送信されたパラメータで指定された所定の設定値(全交替領域に対する設定値と、1グループ当りの交替領域に対する設定値)を記録する。このように、非ユーザエリアに記録すれば、ユーザが誤って消去してしまう恐れがなく、また、ディスクを使用するたびに毎にパラメータを設定する必要もないので、ライト時間を短縮することができる。

【0074】

【実施例6】次に、第6の実施例を説明する。この実施例は、主として、請求項6の発明に関連しているが、請求項1から請求項5の発明とも関連している。この実施例では、先の第5の実施例で説明した非ユーザエリアに記録されたパラメータ、すなわち、所定の設定値(全交替領域に対する設定値と、1グループ当りの交替領域に対する設定値)を、パワーオン時、およびディスク交換時に、当該ディスク装置が、自動的に読み出す点に特徴を有している。

【0075】この第6の実施例でも、そのハード構成や書き込み処理のフェーズシーケンスの構成は、基本的に先の第1や第5の実施例と同様である。この実施例では、パワーオン時、およびディスク交換時に、当該ディスク装置は、ディスクの初期化を行うので、次に、フローチャートによってディスク初期化の動作を説明する。

【0076】図8は、この発明のディスク装置において、ディスク初期化時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。図において、#11～#15はステップを示す。ステップ#11で、ライトパワー設定、交替情報読み出し等の通常の初期化を行う。ステップ#12で、ディスク装置は、ディスクの非ユーザエリアから、パラメータ、すなわち、所定の設定値(全交替領域に対する設定値と、1グループ当りの交替領域に対する設定値)を読み出す。

【0077】ステップ#13で、ディスクにパラメータが記録されているかどうかチェックする。もし、ディスクにパラメータが記録されていれば、次のステップ#14で、メモリ(図1や図4で説明したSCSIコントロール部1内のRAM13)に、当該パラメータを書き込んで、この図8のフローを終了する。

【0078】また、先のステップ#13でチェックした結果、ディスクにパラメータが記録されていなければ、ステップ#15で、警告フラグをセットして、この図8のフローを終了する。以上のステップ#11～#15の処理によって、ディスクが初期化され、ディスクに記録されているパラメータが自動的に読み出される。



【0079】

【実施例7】次に、第7の実施例を説明する。この実施例は、主として、請求項7の発明に関連しているが、請求項1から請求項6の発明とも関連している。この実施例では、先の第6の実施例で説明したディスクの初期化時に、パラメータ、すなわち、所定の設定値（全交替領域に対する設定値と、1グループ当りの交替領域に対する設定値）が、ディスク上に記録されていない場合、パワーオン後、またはディスク交換後に、ホストコンピュータに対して警告を行う点に特徴を有している。

【0080】この第7の実施例でも、そのハード構成や書き込み処理のフェーズシーケンスの構成は、基本的に先の第1や第6の実施例と同様である。この発明のディスク装置では、先の第6の実施例で、図8に関連して説明したように、ディスクを初期化する。

【0081】この場合に、もし、交替領域に関するパラメータが、ディスクに記録されていなければ（ホストコンピュータが、当該パラメータを送信していない場合）、ホストコンピュータに対して、その旨を警告する。ここで、この発明のディスク装置におけるフェーズシーケンスによって、ディスク初期化の警告動作を説明する。

【0082】図9は、この発明のディスク装置におけるディスク初期化時のフェーズシーケンスの構成の一実施例を示す図である。図における符号は図3と同様である。ライト動作時には、セレクション・フェーズP1で、あるディスク装置を選択し、コマンド・フェーズP2で、選択されたディスク装置が、ライトコマンドを受信する。

【0083】ライトコマンドを受信すると、ディスク装置は、このコマンド・フェーズP2の終了直後に、ステータス・フェーズP4へ移行して、セットされた警告フラグ（図8のステップ#15）に基き、ホストコンピュータにエラー（警告エラー）を返信して、メッセージ・フェーズP5で終了する（図8のフローチャート）。このように、ホストコンピュータに対して、当該パラメータが送信されていないことを警告することによって、選択されたディスク装置は、パラメータ（全交替領域に対する設定値と、1グループ当りの交替領域に対する設定値）の送出を要求するので、交替領域の残りセクタ数を報告する機能が維持される。

【0084】

【発明の効果】請求項1の発明では、自動的に交替領域の残り総セクタ数をホストコンピュータへ報告するようにしている。したがって、ユーザは、セクタの残り数を計算する必要なしに、ディスク全体の使用状態（劣化状態）を把握することが可能となり、操作性が向上される。

【0085】請求項2の発明では、アクセスしたグループに対する交替領域の残り総セクタ数をホストコンピュ

ータへ報告するようにしている。したがって、ユーザは、当該グループ内の交替領域の残りセクタ数を計算する必要なしに、当該グループ内の使用状態（劣化状態）を把握することが可能になる。

【0086】また、ユーザが、交替領域の残りセクタが少ないグループヘデータを書き込むことを回避すれば、グループ内の交替領域が全て使用されてしまったときに生じる、他グループ内の交替領域の空きセクタへ代替える余分なアクセス時間も節減される。

10 【0087】請求項3の発明では、交替領域の残りセクタ数が、ユーザ（ホストコンピュータ）が設定した設定値よりも少なくなったとき、ホストコンピュータへ報告するようにしている。したがって、ユーザは、迅速かつ正確に、ディスクの交換時期を知ることができる。

【0088】請求項4の発明では、ユーザが、交替領域の残りセクタ数の報告に関するパラメータ（設定値）を、任意に設定することができる。したがって、ユーザは、独自のディスクの交換時期を判断することができる。

20 【0089】請求項5の発明では、ディスク上の、ユーザがアクセスできない非ユーザエリアに、パラメータ（設定値）を記録する。したがって、ユーザが誤って当該パラメータを消去してしまう、という恐れがなくなり、また、ディスクに書き込むことによって、ディスクを使用するたびにパラメータを設定する必要がなくなるので、無駄な時間も省略される。

【0090】請求項6の発明では、パワーオン時およびディスク交換時に、請求項5の発明で記録されたパラメータを自動的に読み出すようにしている。したがって、ディスク交換時等に、ユーザが当該パラメータを読み出す処理が不要となり、操作性が向上される。

【0091】請求項7の発明では、当該パラメータがディスク上の非ユーザエリアに記録されていない場合に、ユーザ（ホストコンピュータ）に対してその旨を警告して、ホストコンピュータにパラメータの送出を要求する。したがって、ユーザに対してに交替領域の残りセクタ数を報告する機能が、常に維持される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のディスク装置について、その要部構成の一実施例を示す機能ブロック図である。

【図2】ディスク装置における通常書き込み処理のフェーズシーケンスの構成を示す図である。

【図3】この発明のディスク装置における通常書き込み処理のフェーズシーケンスの構成の一実施例を示す図である。

【図4】この発明のディスク装置において使用する交替領域残数報告メッセージの構成について、その一実施例を示す図である。

【図5】この発明のディスク装置において、交替領域の残りセクタ数の検出時の主要な処理の流れを示すフロー

チャートである。

【図 6】ホストコンピュータから発行されるパラメータ設定コマンドの構成の一実施例を示す図である。

【図 7】ディスク上のユーザエリアと非ユーザエリアについて、そのレイアウトの一例を示す図である。

【図 8】この発明のディスク装置において、ディスク初期化時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。

【図 9】この発明のディスク装置におけるディスク初期化時のフェーズシーケンスの構成の一実施例を示す図である。

【図 10】ディスク上のユーザエリアと交替領域について、そのレイアウトの一例を示す図である。

【図 11】ディスク上のユーザエリアと交替領域について、あるグループの交替領域が不足した場合の一例を示す図である。

【図 12】リード・デフェクト・データ・コマンドの実

行に対応して返送されるデータについて、その構成を示す図である。

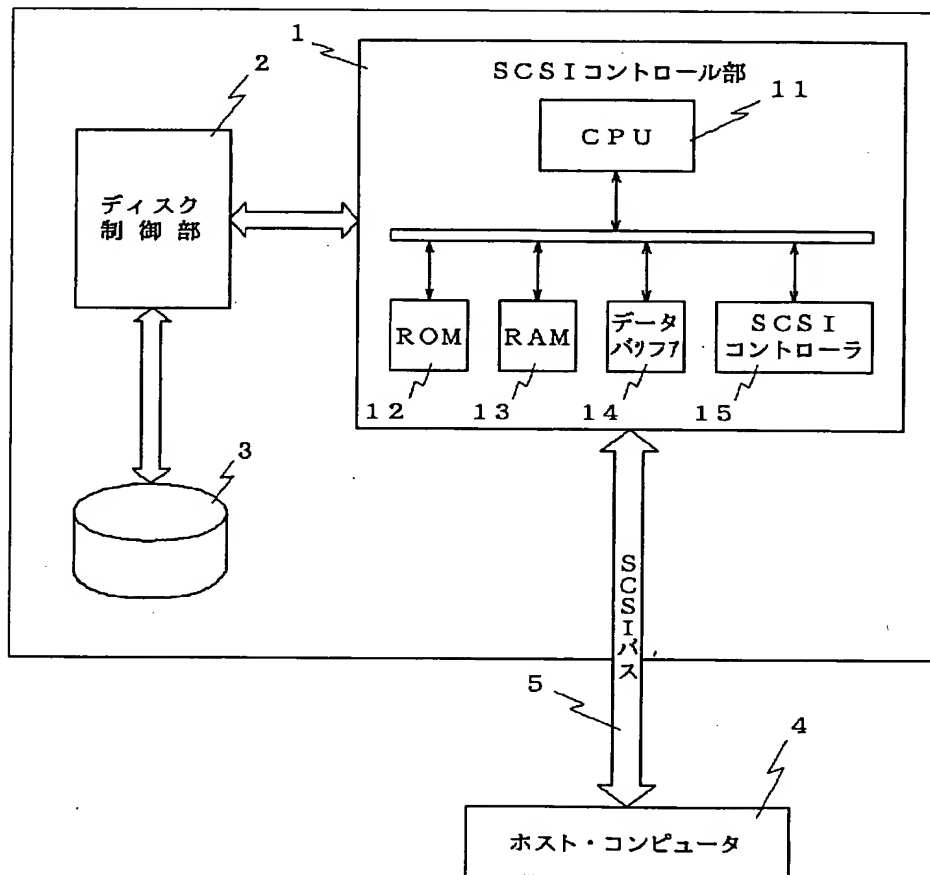
【図 13】ディスク初期化時に使用されるフォーマットコマンドのタイプ 0 のパラメータを示す図である。

【図 14】ディスク初期化時に使用されるフォーマットコマンドのタイプ 1 のパラメータを示す図である。

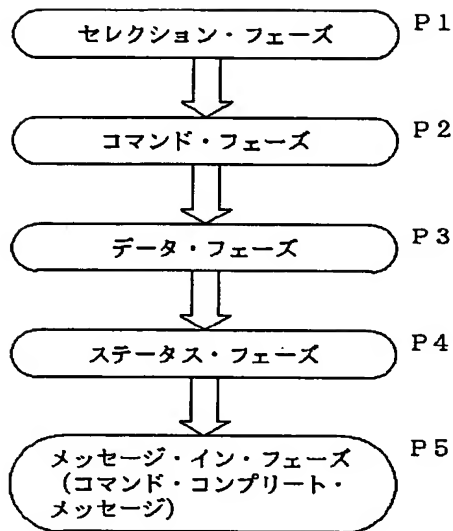
【符号の説明】

- 1 SCS I コントロール部
- 11 CPU
- 12 ROM
- 13 RAM
- 14 データバッファ
- 15 SCS I コントローラ
- 2 ディスク制御部
- 3 ディスク
- 4 ホストコンピュータ
- 5 SCS I バス

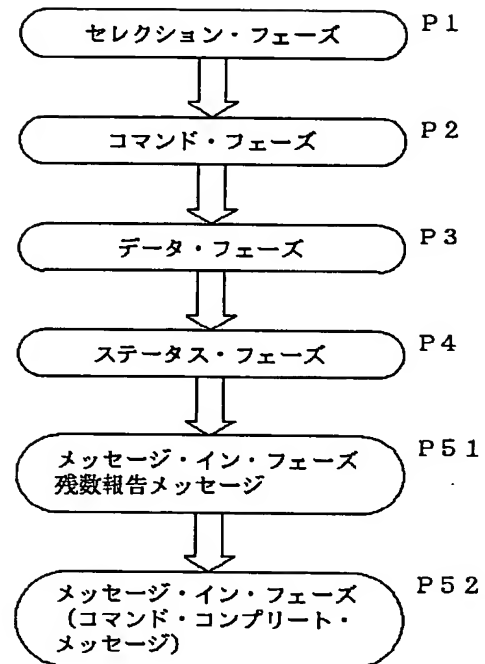
【図 1】



【図 2】



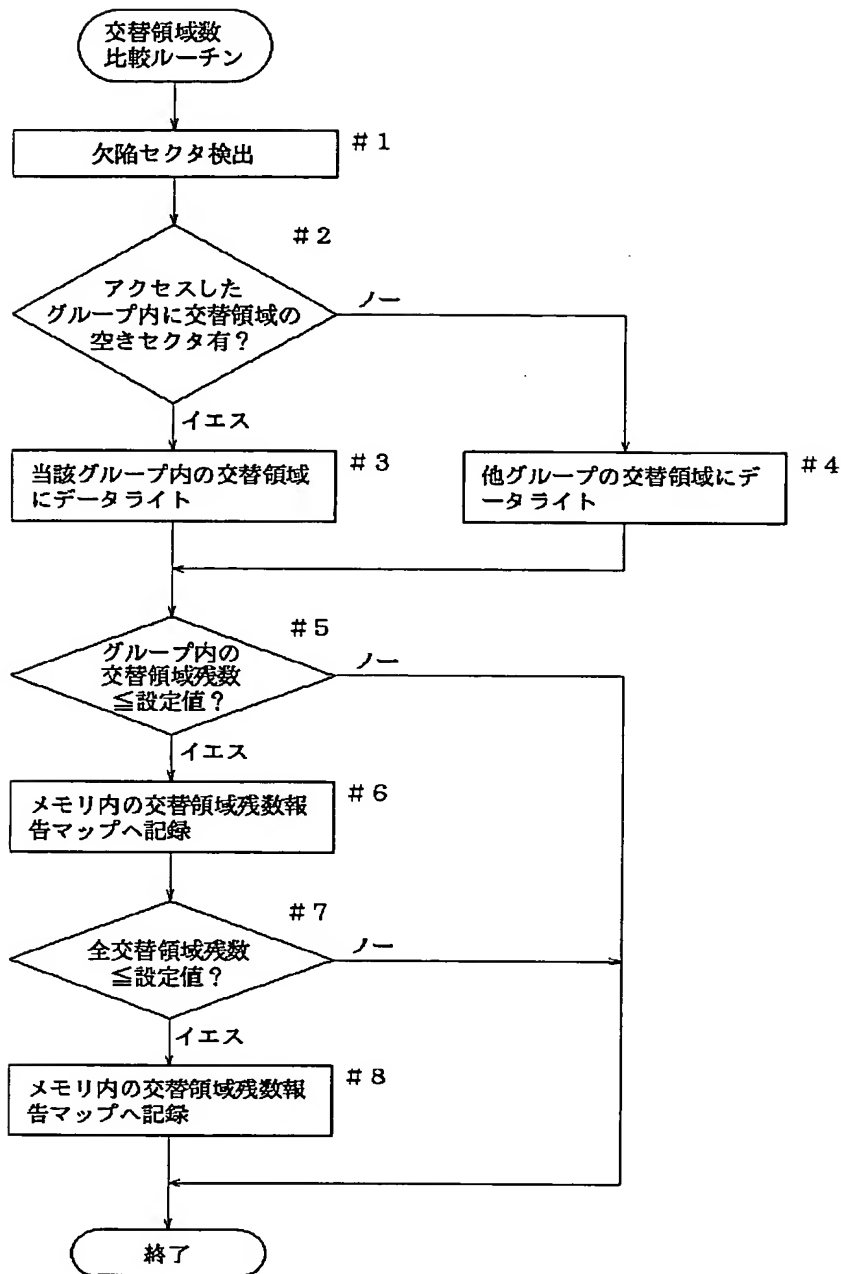
【図 3】



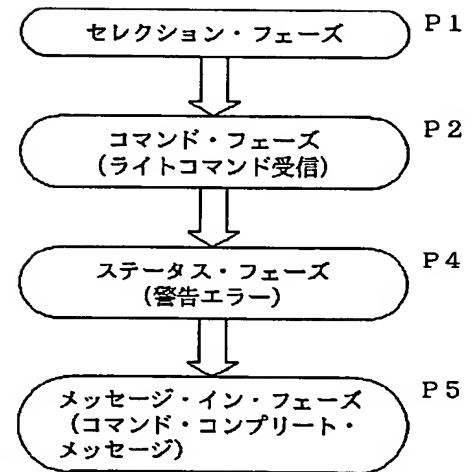
【図 4】

バイト (Byte)	値	内 容
0	0 1	拡張メッセージを示す
1	$X_1$	バイト 2 以降のこのメッセージの長さを設定 ( $\alpha + 2$ がこのメッセージのトータル長さ)
2	2 0	交替領域残数報告メッセージを示す
3	0 0	全交替領域を示す I D
4	$X_1$	全交替領域の残りセクタ数
5	$X_2$	アクセスしたグループ番号
6	$X_3$	グループ内の交替領域の残りセクタ数
7 ⋮	⋮	⋮

【図 5】



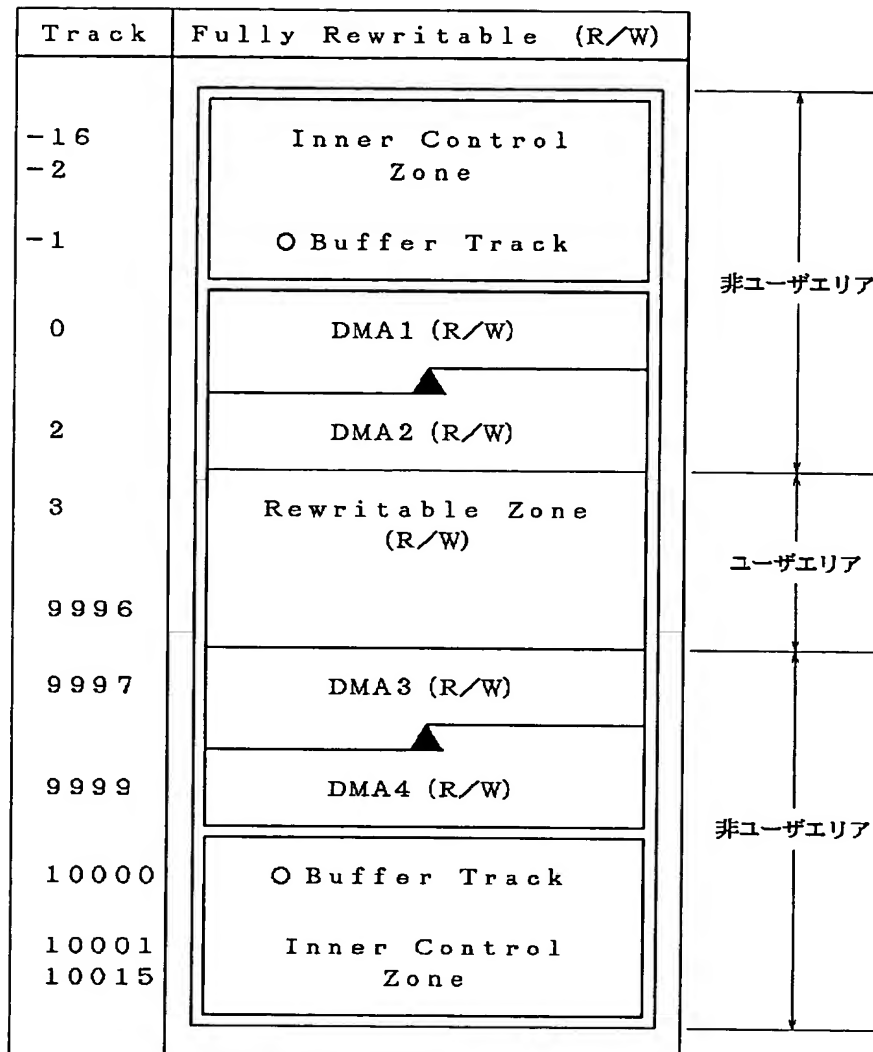
【図 9】



【図 6】

バイト	数 値	内 容
0	2 0	残数報告に関するパラメータを示す
1	$\alpha$	全交替領域に対する設定値をセット
2	$\beta$	1グループ当りの交替領域に対する設定値をセット

【図 7】

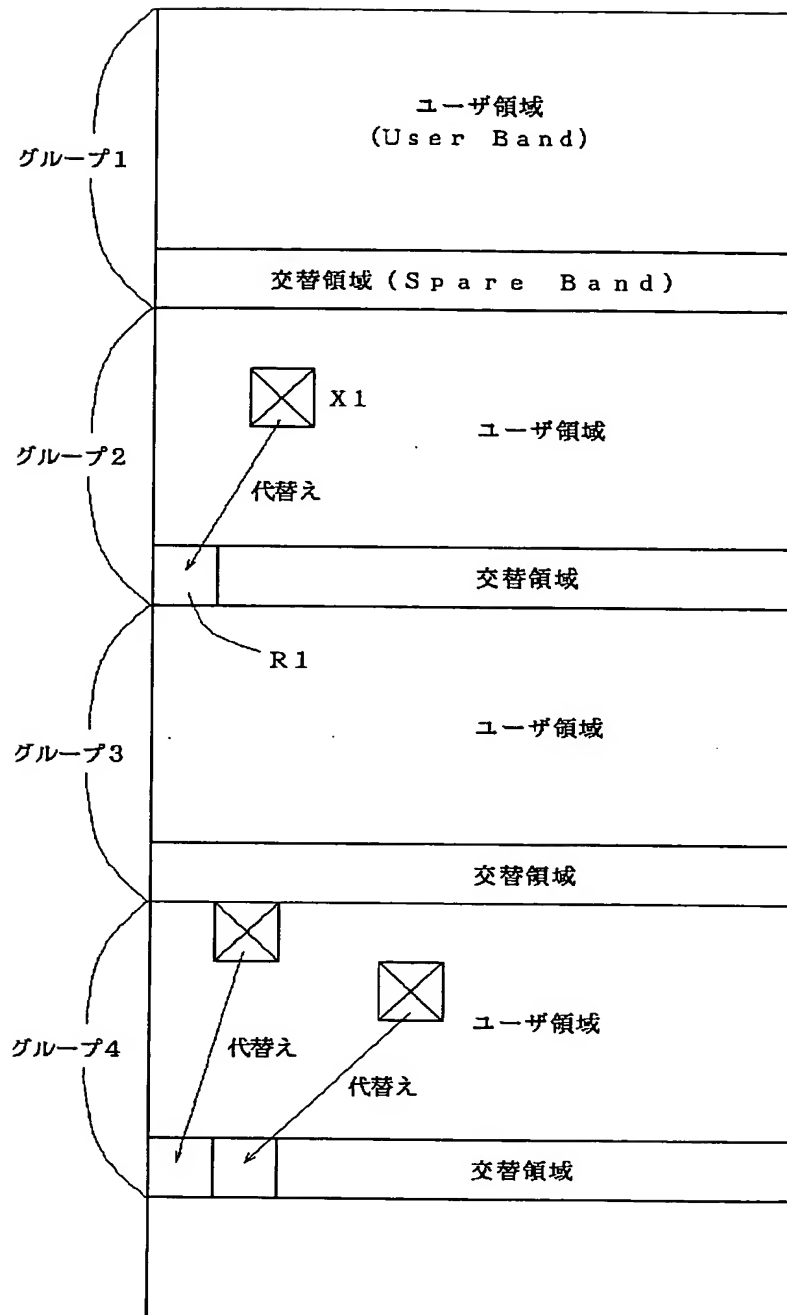


```

graph TD
    Start([ディスク初期化ルーチン]) --> S11[コントロール・トラックリード  
ライト・パワー設定  
交替情報リード]
    S11 --> S12[ディスクからパラメータ・  
リード（読み出し）]
    S12 --> D13{ディスクに  
パラメータは記録  
されているか？}
    D13 -- イエス --> S14[RAMにパラメータを書き  
込む]
    D13 -- ノー --> S15[警告フラグセット]
    S14 --> End([終了])
    S15 --> End
  
```

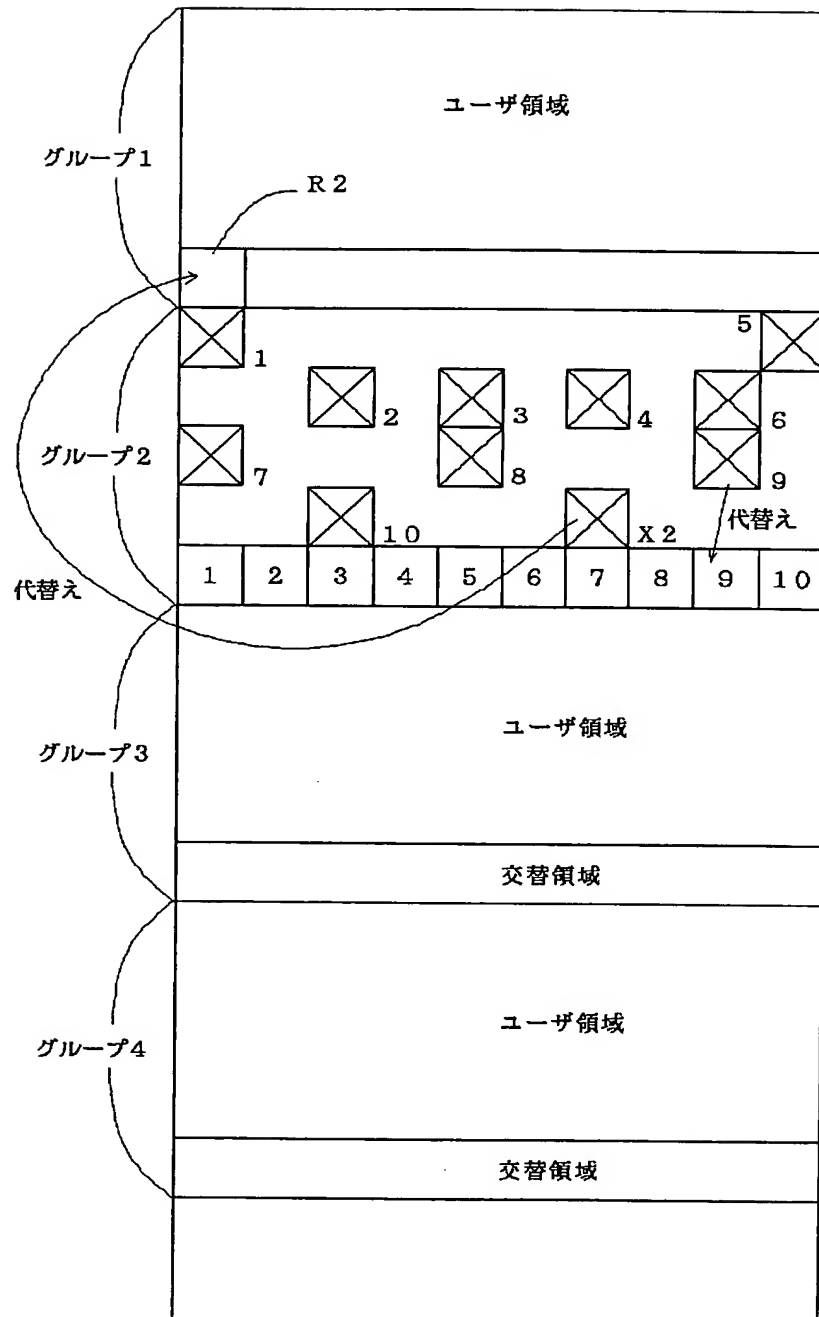
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2	FORMAT MODE (01 <sup>H</sup> )							
3	TYPE (00 <sup>H</sup> )							
4	SIZE OF USER BAND (MSB)							
5	SIZE OF USER BAND							
6	SIZE OF USER BAND							
7	SIZE OF USER BAND (LSB)							
8	SIZE OF SPARE BAND (MSB)							
9	SIZE OF SPARE BAND (LSB)							
10	RESERVED							
11	RESERVED							

【図 10】





【図 1 1】



Bit Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
0	RESERVED							
1	RESERVED			PLIST	GLIST	DEFECT LIST FORMAT		
2	DEFECT LIST LENGTH (MSB)							
3	DEFECT LIST LENGTH (LSB)							

【图 14】

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2	FORMAT MODE (01 <sup>H</sup> )							
3	TYPE (01 <sup>H</sup> )							
4	NUMBER OF GROUPS (MSB)							
5	NUMBER OF GROUPS							
6	NUMBER OF GROUPS							
7	NUMBER OF GROUPS (LSB)							
8	SIZE OF SPARE BAND (MSB)							
9	SIZE OF SPARE BAND (LSB)							
10	RESERVED							
11	RESERVED							